N° 82-624-X au catalogue
ISSN 1925-6507

Article

Coup d'œil sur la santé

Niveaux de vitamine D dans le sang des Canadiens

par Teresa Janz et Caryn Pearson
Division de la statistique de la santé

Janvier 2013

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel à infostats@statcan.gc.ca ou par téléphone entre 8 h 30 et 16 h 30 du lundi au vendredi aux numéros suivants :

Centre de contact national de Statistique Canada

Numéros sans frais (Canada et États-Unis) :

Service de renseignements	1-800-263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1-800-363-7629
Télécopieur	1-877-287-4369

Appels locaux ou internationaux :

Service de renseignements	1-613-951-8116
Télécopieur	1-613-951-0581

Programme des services de dépôt

Service de renseignements	1-800-635-7943
Télécopieur	1-800-565-7757

Comment accéder à ce produit

Le produit n° 82-624-X au catalogue est disponible gratuitement sous format électronique. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca et de parcourir par « Ressource clé » > « Publications ».

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle que les employés observent. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site www.statcan.gc.ca sous « À propos de nous » > « Notre organisme » > « Offrir des services aux Canadiens ».

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2013

Tous droits réservés. L'utilisation de la présente publication est assujettie aux modalités de l'entente de licence ouverte de Statistique Canada (http://www.statcan.gc.ca/reference/copyright-droit-auteur-fra.htm).

This publication is also available in English.

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population du Canada, ses entreprises, ses administrations et les autres établissements. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques exactes et actuelles.

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés dans les publications de Statistique Canada :

.	indisponible pour toute période de référence
..	indisponible pour une période de référence précise
...	n'ayant pas lieu de figurer
0	zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
0[s]	valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
[p]	provisoire
[r]	révisé
x	confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*
[E]	à utiliser avec prudence
F	trop peu fiable pour être publié
*	valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence (p<0,05)

par Teresa Janz et Caryn Pearson

Faits saillants

- Un peu plus de deux tiers des Canadiens (68 %) avaient une concentration sanguine de vitamine D supérieure à 50 nmol/L, le niveau suffisant pour le maintien de la santé des os pour la plupart des personnes. Environ 32 % des Canadiens avaient une concentration inférieure à ce seuil.
- Les enfants (3 à 5 ans) affichaient les niveaux les plus élevés au-dessus du seuil (89 %) et les 20 à 39 ans, les niveaux les plus faibles (59 %).
- Une minorité de Canadiens (34 %) prenaient un supplément contenant de la vitamine D. Cependant, les utilisateurs de suppléments étaient plus nombreux à afficher des niveaux supérieurs au seuil (85 %) que ceux qui n'en prenaient pas (59 %).
- En hiver, environ 40 % des Canadiens avaient une concentration sanguine de vitamine D inférieure au seuil, comparativement à 25 % en été.
- En moyenne, les femmes avaient des concentrations plus élevées de vitamine D dans leur sang que les hommes.

La vitamine D joue un rôle important dans la croissance et la santé des os parce qu'elle contribue à l'absorption du calcium et du phosphore par le corps[1,2]. Chez les enfants, de faibles niveaux de vitamine D peuvent entraîner le rachitisme, un problème de santé caractérisé par un ramollissement des os et des déformations du squelette. Chez les adultes, les faibles niveaux de vitamine D peuvent entraîner l'ostéoporose (diminution de la masse osseuse), qui augmente aussi le risque de fractures. Certaines recherches indiquent que des niveaux suffisants de vitamine D peuvent produire des bienfaits, par exemple, réduire le risque de cancer du sein et de cancer colorectal[3,4], des maladies cardiovasculaires chez les hommes[5], et de la sclérose en plaques[6]. Toutefois, la recherche qui fait état des bienfaits de la vitamine D, outre la santé des os, n'est toujours pas concluante[7].

Le présent article explore les facteurs liés aux niveaux de vitamine D dans le sang à partir des données du **cycle 2** de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS). De façon plus particulière, il examine la façon dont les niveaux de vitamine D diffèrent selon l'âge, le sexe, l'utilisation de suppléments, la consommation de lait, la saison d'exposition au soleil et l'indice de masse corporelle (IMC).

Cycle 2 : Les données de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) ont été recueillies d'août 2009 à novembre 2011. Cette enquête sert à recueillir des mesures physiques directes de la santé (p. ex. le sang) et comporte des questions concernant la santé de la population canadienne de 3 à 79 ans.

Niveaux de vitamine D chez les Canadiens

Niveaux de vitamine D dans le sang

Dans le cadre de l'ECMS, on a recueilli des échantillons de sang auprès de Canadiens, afin de mesurer les concentrations plasmatiques de 25-hydroxyvitamine D [25(OH)D] en nanomoles par litre (nmol/L), c'est-à-dire le nombre de molécules par litre de sang. La concentration de 25(OH)D reflète la vitamine D dans le sang ayant comme sources les aliments, les suppléments et l'exposition au soleil[7].

Qu'est-ce que cela signifie pour la santé des os?

Les catégories suivantes décrivent la quantité de vitamine D dans le sang pour le maintien de la santé des os, selon l'Institute of Medicine (IOM). Les catégories ont été établies par suite d'un examen exhaustif d'études scientifiques[7].

Niveau supérieur au seuil établi pour la vitamine D : Fait référence aux personnes ayant des niveaux se situant **à 50 nmol/L et plus**. Au dessus de ce seuil, la plupart des Canadiens ont des niveaux de vitamine D considérés comme suffisants pour le maintien de la santé de leurs os. Il est compatible avec l'apport nutritionnel recommandé de vitamine D.

Niveau inférieur au seuil établi pour la vitamine D : Fait référence aux personnes ayant des niveaux **inférieurs à 50 nmol/L**. Certaines personnes, mais pas toutes, qui ont des niveaux de vitamine D dans le sang qui se situent entre 30 et 50 nmol/L risquent de présenter une insuffisance en vitamine D pour ce qui a trait à la santé des os. Les Canadiens qui sont classés comme « carencés » (qui ont des niveaux inférieurs à 30 nmol/L) sont aussi inclus dans cette catégorie.

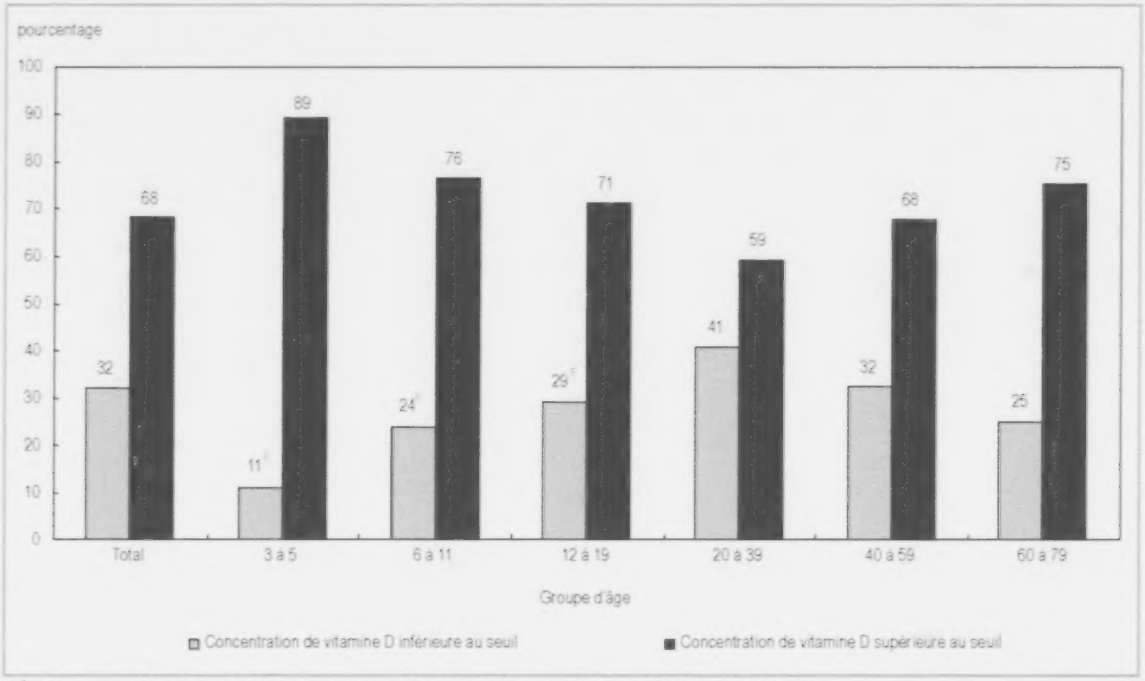
Carences : Fait référence aux personnes ayant des niveaux de vitamine D dans le sang **inférieurs à 30 nmol/L**. Sous ce seuil, les Canadiens risquent de souffrir de carences pour la santé de leurs os.

Un peu plus des deux tiers des Canadiens (68 %) avaient **dans leur sang des niveaux de vitamine D supérieurs au seuil**, selon les données du cycle 2 de l'ECMS (graphique 1). À l'opposé, environ le tiers (32 %) des Canadiens avaient des concentrations de vitamine D **inférieures au seuil**, incluant ceux ayant une carence en vitamine D. 10 %[14] des Canadiens avaient une carence en vitamine D.

Parmi tous les groupes d'âge, le pourcentage de Canadiens affichant les niveaux au-dessus du seuil de vitamine D a la forme d'un U. Les plus hauts niveaux se retrouvant chez les plus jeunes et chez les plus âgés, tandis que les niveaux les plus bas sont chez les 20 à 39 ans (graphique 1).

Les plus jeunes enfants (3 à 5 ans) avaient les taux les plus élevés au-dessus du seuil (89 %), tandis que les 20 à 39 ans avaient les plus bas (59 %).

Graphique 1
Pourcentage de Canadiens ayant une concentration de vitamine D inférieure et supérieure au seuil donné (50 nmol/L), selon le groupe d'âge[1]



E À utiliser avec prudence (Ces données ont un coefficient de variation allant de 16,6 % à 33,3 %).
Note :
1. Données du deuxième cycle de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, recueillies d'août 2009 à novembre 2011.
Source : Statistique Canada, Enquête canadienne sur les mesures de la santé.

Outre l'examen d'un seuil unique, les variations des niveaux moyens dans le sang selon l'âge et le sexe fournissent davantage de renseignements concernant les personnes qui consomment suffisamment de vitamine D.

Les groupes d'âge les plus jeunes et les plus âgés présentaient des niveaux significativement plus élevés de vitamine D que la moyenne nationale de 64 nmol/L. Le niveau moyen de vitamine D pour les 3 à 5 ans était de 74 nmol/L, tandis que la moyenne était de 67 nmol/L pour les 6 à 11 ans, et de 70 nmol/L pour les 60 à 79 ans.

Dans l'ensemble, le niveau moyen de vitamine D dans le sang des femmes (67 nmol/L) était plus élevé que celui des hommes (61 nmol/L). Les différences les plus marquées selon le sexe étaient observées chez les enfants de 6 à 11 ans et chez les adultes de 20 à 39 ans.Chez les enfants de 6 à 11 ans, les garçons présentaient des niveaux moyens de vitamine D dans le sang (72 nmol/L) qui étaient plus élevés que ceux des filles (63 nmol/L). Il s'agit du seul groupe d'âge pour lequel les hommes avaient des niveaux plus élevés que ceux des femmes. Les hommes de 20 à 39 ans avaient des niveaux moyens de vitamine D dans le sang de 55 nmol/L, tandis que ceux des femmes se situaient à 66 nmol/L, soit une différence entre les sexes de 11 nmol/L.

Quel autre facteur peut être lié à des niveaux plus élevés de vitamine D dans le sang?

Les différences selon l'âge et le sexe dans les niveaux de vitamine D dans le sang peuvent, dans une certaine mesure, être liées aux sources de l'apport de vitamine D. Par exemple, on peut retrouver la vitamine D naturellement dans quelques aliments, y compris le jaune d'œuf et les poissons gras, comme le maquereau ou le saumon.

Le reste du présent article est axé sur d'autres sources de vitamine D. Une attention particulière sera donnée à l'utilisation de suppléments, la consommation de lait et l'exposition au soleil, ainsi que sur leur lien avec les niveaux de vitamine D dans le sang. On explore aussi un lien possible entre l'indice de masse corporelle (IMC) et la vitamine D.

Utilisation de suppléments

Les suppléments de vitamine D sont recommandés pour les personnes de plus de 50 ans, étant donné que la capacité du corps de produire de la vitamine D à partir de l'exposition du soleil diminue avec l'âge[8]. On recommande aussi des suppléments pour les bébés allaités au sein, à titre de mesure préventive contre le rachitisme[1]. Des recherches antérieures démontrent que les personnes qui ne prennent pas de suppléments de vitamine D ont un taux de carence en vitamine D deux fois plus élevé que celles qui prennent des suppléments[8].

Selon les données du cycle 2 de l'ECMS, 34 % des Canadiens prenaient un supplément contenant de la vitamine D dans le mois précédant l'enquête. Les suppléments comprennent tous les médicaments sur ordonnance ou en vente libre, les produits à base de plantes médicinales, les huiles extraites de plantes, ainsi que les vitamines ou minéraux qui contiennent de la vitamine D. D'avantage de femmes (41 %) que d'hommes (28 %) prenaient des suppléments. L'apport de suppléments était le plus élevé chez les 3 à 5 ans et les 40 à 79 ans et il était le plus faible chez les 12 à 39 ans.

Dans l'ensemble, un pourcentage plus élevé de Canadiens qui prenaient des suppléments contenant de la vitamine D avaient des concentrations sanguines se situant au dessus du seuil (85 %) par rapport à ceux qui ne prenaient pas de suppléments de vitamine D (59 %).

Parmi les utilisateurs de suppléments, les jeunes enfants âgés de 3 à 5 ans (97 %) et les Canadiens âgés de 60 à 79 ans (93 %) affichaient les taux les plus élevés de concentrations en vitamine D au dessus du seuil, comparativement à la moyenne nationale (85 %). De tous les groupes d'âge utilisant des suppléments, les 20 à 39 ans avaient les taux les plus faibles de concentration au dessus du seuil, soit 75 %.

Les données du cycle 2 de l'ECMS montrent un rapport entre le diagnostic d'**ostéoporose et la vitamine D**. Les femmes de 50 ans et plus souffrant d'ostéoporose présentaient des niveaux plus élevés de vitamine D (82 nmol/L) que celles qui ne souffraient pas d'ostéoporose (68 nmol/L). Cela peut venir du fait que le traitement recommandé de l'ostéoporose est d'augmenter l'apport en vitamine D et en calcium, généralement par la prise de suppléments[9]. Au cycle 2, 70 % des personnes ayant reçu un diagnostic d'ostéoporose déclaraient prendre des suppléments de vitamine D.

Ostéoporose et vitamine D

L'ostéoporose est une maladie qui mène à une perte de masse osseuse accompagnée par un risque accru de fragilité et de fracture des os[9]. Le problème touche principalement les personnes plus âgées, et surtout les femmes.

Une recherche antérieure[10] montre que 19 % des femmes et 3 % des hommes de plus de 50 ans déclaraient avoir reçu un diagnostic d'ostéoporose d'un professionnel de la santé. Les taux augmentaient avec l'âge, 31 % des femmes et 6 % des hommes de 71 ans et plus ayant reçu un diagnostic.

Les Canadiens déclarant avoir reçu un diagnostic d'ostéoporose étaient plus susceptibles de prendre des suppléments que ceux qui n'avaient pas reçu de diagnostic. Parmi les 50 ans et plus, 27 % des hommes et 44 % des femmes avaient pris des suppléments de vitamine D au moins une fois au cours du mois précédent. Toutefois, parmi ceux ayant reçu un diagnostic d'ostéoporose, 38 % des hommes et 57 % des femmes avaient pris des suppléments de vitamine D[10].

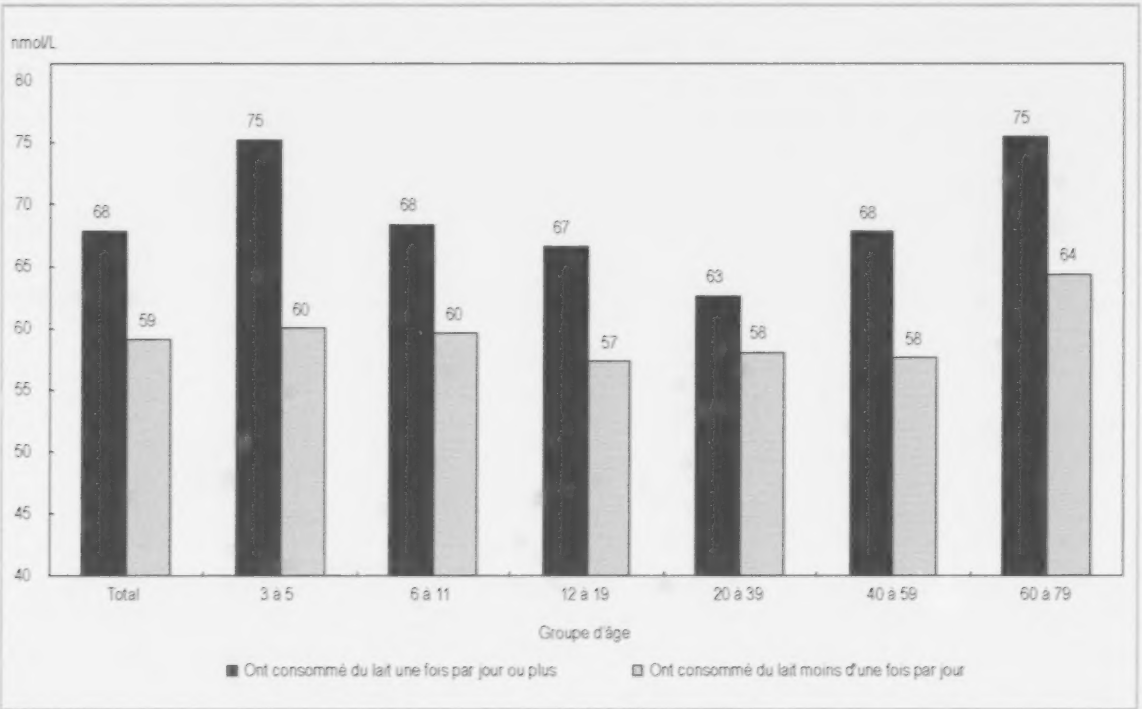
Consommation de lait

Au Canada, il est obligatoire d'ajouter de la vitamine D au lait de vache et à la margarine, à titre de mesure préventive contre le rachitisme, l'ostéomalacie et l'ostéoporose[11]. On en ajoute aussi à certains aliments comme le lait de chèvre, les boissons enrichies à base de plantes (comme les boissons de soya enrichies), et le jus d'orange enrichi en calcium[1].

Selon les données du cycle 2 de l'ECMS, 75 % des personnes qui consommaient du lait au moins une fois par jour présentaient des niveaux de vitamine D supérieurs au seuil, comparativement à 60 % de ceux qui consommaient du lait moins d'une fois par jour.

Les personnes qui consommaient du lait une fois par jour ou plus avaient aussi des niveaux moyens plus élevés de vitamine D (68 nmol/L) que les Canadiens qui consommaient du lait moins d'une fois par jour (59 nmol/L). Parmi les personnes qui consommaient du lait une fois par jour ou plus, les 3 à 5 ans et les 60 à 79 ans affichaient les niveaux moyens les plus élevés de vitamine D de tous les groupes d'âge (graphique 2). Ces deux groupes présentaient également des taux élevés d'utilisation de suppléments.

Graphique 2
Concentration moyenne de vitamine D dans le sang, selon la consommation de lait et le groupe d'âge[1]



Note :
1. Données du deuxième cycle de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, recueillies d'août 2009 à novembre 2011.
Source : Statistique Canada, Enquête canadienne sur les mesures de la santé.

Exposition au soleil

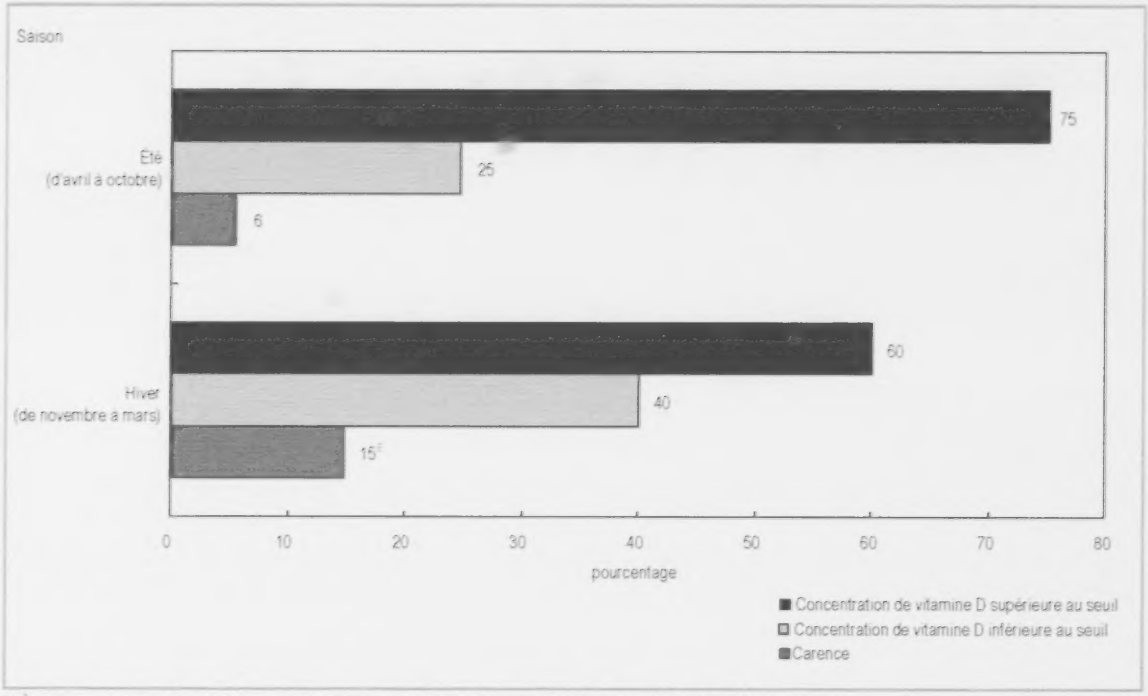
La vitamine D est unique parce qu'elle peut être produite par le corps, à partir de l'exposition aux rayons du soleil, alors que la plupart des vitamines doivent être ingérées. C'est la raison pour laquelle on l'appelle couramment la « vitamine Du soleil ». La capacité du corps de produire de la vitamine D est influencée par des facteurs comme la latitude (distance par rapport au soleil), la saison, le moment du jour, la couverture nuageuse, le smog, la couverture vestimentaire et l'utilisation d'écran solaire[1]. La pigmentation de la peau est aussi liée aux niveaux de vitamine D. La mélanine dans la peau a évolué pour représenter un écran solaire naturel et efficace. Les personnes qui ont la peau plus foncée ou davantage de mélanine ont plus de difficulté à produire de la vitamine D à partir de l'exposition au soleil[2].

La capacité du corps de produire de la vitamine D à partir de l'exposition au soleil diminue également avec l'âge. Par exemple, une personne de 70 ans produit en moyenne 25 % de la vitamine D qu'une personne de 20 ans produit lorsqu'elle est exposée à la même quantité de lumière du soleil[2].

La géographie est aussi un facteur : durant les mois d'hiver au Canada, et dans d'autres pays de l'hémisphère nord, il y a moins de rayons ultraviolets B (UVB) qui atteignent la terre. Ce qui veut dire qu'il y a très peu, ou pas du tout, de vitamine D produite par le corps pendant l'hiver[2]. Selon les données du cycle 2 de l'ECMS, 40 % des Canadiens avaient des concentrations de vitamine D inférieures au seuil en hiver, comparativement à 25 % en été (graphique 3).

Graphique 3

Pourcentage de Canadiens ayant une concentration de vitamine D donnée, selon la saison[1]



E À utiliser avec prudence (Ces données ont un coefficient de variation allant de 16,6 % à 33,3 %).

Notes :

1. Données du deuxième cycle de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, recueillies d'août 2009 à novembre 2011.
« Carence » est un sous-ensemble de la catégorie concentration de vitamine D inférieure au seuil.

Source : Statistique Canada, Enquête canadienne sur les mesures de la santé.

Indice de masse corporelle

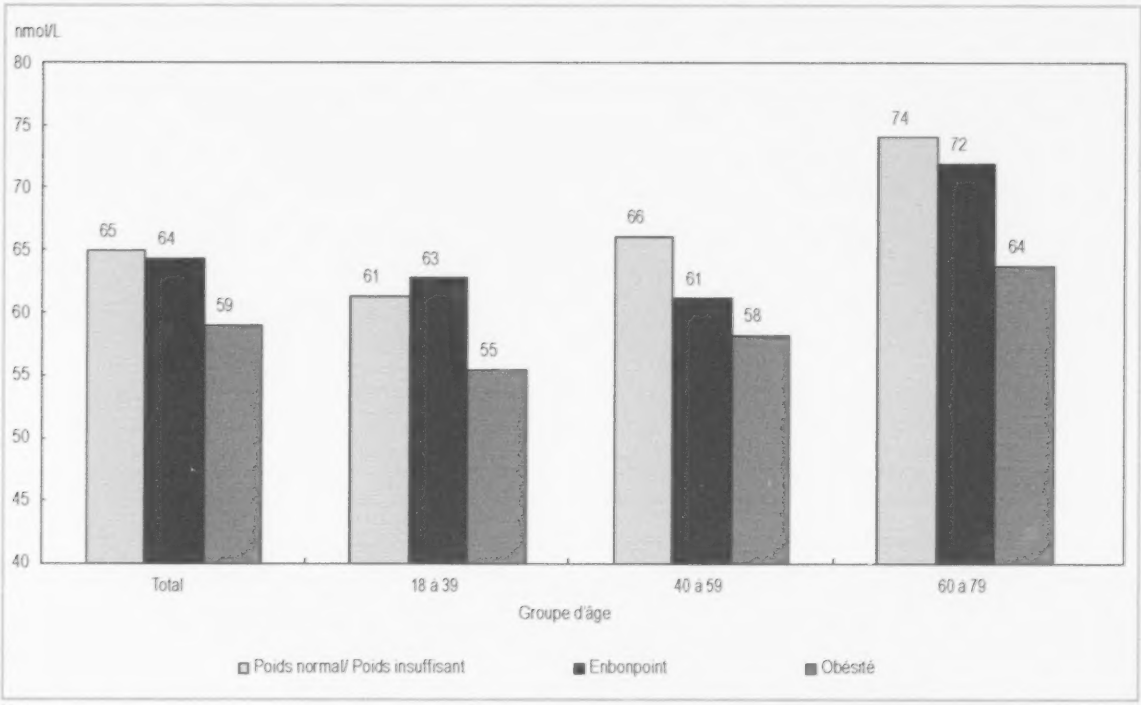
Tout comme les recherches antérieures[12], les données du cycle 2 de l'ECMS suggèrent un lien entre l'indice de masse corporelle (IMC) et la vitamine D. Les enfants et les adultes qui font de l'embonpoint ou qui sont obèses ont généralement des niveaux moyens plus faibles de vitamine D dans le sang que ceux qui ont un poids normal ou insuffisant.

L'indice de masse corporelle (IMC) représente le ratio du poids d'une personne en kilogrammes et du carré de la taille de cette personne exprimée en mètres (kg/m^2). Il sert à classer le poids corporel et à déterminer l'obésité. Les catégories d'IMC chez les adultes diffèrent de celles des enfants et des adolescents, afin de tenir compte des variations liées au taux de croissance chez les jeunes[13].

Selon les données du cycle 2, 69 % des enfants et adolescents canadiens de 5 à 17 ans avaient un poids normal ou étaient minces, et 31 % faisaient de l'embonpoint ou étaient obèses. Chez les adultes, environ 40 % avaient un poids normal ou insuffisant; 34 % faisaient de l'embonpoint et 26 % étaient obèses.

Dans le cas des adultes obèses, les niveaux de vitamine D dans le sang étaient significativement plus faibles que chez les adultes faisant de l'embonpoint ou ayant un poids normal ou insuffisant (graphique 4). Cependant, il n'y avait pas de différences importantes entre les adultes faisant de l'embonpoint et les adultes ayant un poids normal ou insuffisant. On a trouvé une exception chez les 18 à 39 ans. Dans ce groupe d'âge, il n'y avait pas de différences significatives dans les niveaux moyens de vitamine D dans le sang entre toutes les catégories d'IMC.

Graphique 4
Concentration moyenne de vitamine D chez les adultes, selon le groupe d'âge et la catégorie d'indice de masse corporelle[1]



Notes :
1. Données du deuxième cycle de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, recueillies d'août 2009 à novembre 2011. La catégorie de l'obésité comprend les répondants obèses, très obèses et sévèrement obèses.
Source : Statistique Canada, Enquête canadienne sur les mesures de la santé.

Les enfants de 5 à 11 ans et les adolescents de 12 à 17 ans qui étaient minces ou avaient un poids normal présentaient des niveaux moyens significativement plus élevés de vitamine D (67 nmol/L) que ceux qui faisaient de l'embonpoint ou étaient obèses (61 nmol/L). En dépit des plus faibles niveaux moyens de vitamine D dans le sang, 68 % des jeunes faisant de l'embonpoint ou étant obèses affichaient des niveaux de vitamine D supérieurs au seuil suffisant.

Résumé

Selon les mesures recueillies au cycle 2 de l'ECMS, de 2009 à 2011, la plupart des Canadiens avaient des niveaux de vitamine D de 50 nmol/L ou supérieurs, ce qui signifie un niveau suffisant pour le maintien de la santé des os pour la majorité des gens. De façon plus particulière, les enfants de 3 à 11 ans et les personnes âgées de 60 à 79 ans avaient des concentrations sanguines de vitamine D plus élevées que la moyenne nationale. Par ailleurs, malgré une probabilité réduite de production de vitamine D qui dure toute l'année, les Canadiens avaient généralement dans leur sang des niveaux de vitamine D supérieurs au seuil.

Teresa Janz et Caryn Pearson sont analystes à la Division de la statistique de la santé.

Les auteurs désirent remercier Robyn Landry, qui travaillait auparavant à la Division de la statistique de la santé, ainsi que l'équipe de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé de Statistique Canada, en particulier Shirley Bryan, Janine Clarke et Johanne Levesque. Merci aussi à Kellie Langlois de la Division de l'analyse de la santé.

Références

1. Santé Canada. La vitamine D et le calcium : Révision des Apports nutritionnels de référence. Version mise à jour le 22 mars 2012. Disponible à : http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/vitamin/vita-d-fra.php. Consulté le 30 juillet 2013.
2. Holick M. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(suppl):1678S-1688S.
3. Lin J, Manson J, Lee IM, et al. Intakes of calcium and vitamin D and breast cancer risk in women. *Archives of International Medicine.* 2007;167(10):1050-1059.
4. Gorham E, Garland C, Garland F, et al. Optimal vitamin D status for colorectal cancer prevention: a quantitative meta analysis. *American Journal of Preventative Medicine.* 2007;32(3):210-216.
5. Giovannucci E, Liu Y, Hollis B. 25-Hydroxyvitamin D and risk of myocardinal infarction in men: a prospective study. *Archives of Internal Medicine.* 2008;168(11):1174-1180.
6. Ramagopalan S, Maugeri N, Handunnetthi L, et al. Expression of the multiple sclerosis-assoicated MGC class II allele HLA-DRB1*1501 is regulated by vitamin D. *PLoS Genetics.* 2009;5(2).
7. *Dietary reference intakes for calcium and vitamin D.* Washington, DC: Institute of Medicine; 2010.
8. Whiting S, Langlois K, Vatanparast H, et al. The vitamin D status of Canadians relative to the 2011 dietary reference intakes: an examination in children and adults with and without supplement use. *Am J Clin Nutr.* 2011;94(1):128-135.
9. Rizzoli R, Boonen S, Brandi M, et al. The role of calcium and vitamin D in the management of osteoporosis. *Bone.* 2008;42:246-249.
10. Garriguet D. Santé des os : ostéoporose, calcium et vitamine D. *Rapports sur la santé.* 2011;22(3):1-8.
11. Agence canadienne d'inspection des aliments. «Chapitre 9 - Ajout de vitamines», *Manuel d'inspection des produits laitiers.* 2012. Disponible à : http://www.inspection.gc.ca/francais/fssa/dailai/man/proman/ch9f.shtml. Consulté le 13 août 2012.
12. McGill A, Stewart J, Lithander F, et al. Relationships of low serum vitamin D3 with anthropometry and markers of the metabolic syndrome and diabetes in overweight and obesity. *Nutrition Journal.* 2008;7(4).
13. Roberts K, Shields M, Groh M, et al. L'embonpoint et l'obésité chez les enfants et les adolescents : résultats de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé de 2009 à 2011. *Rapports sur la santé.* 2012;23(3):3-6.
14. À utiliser avec prudence (cette donnée a un coefficient de variation allant de 16,6 % à 33,3 %).